

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
23 janvier 2003 (23.01.2003)

PCT

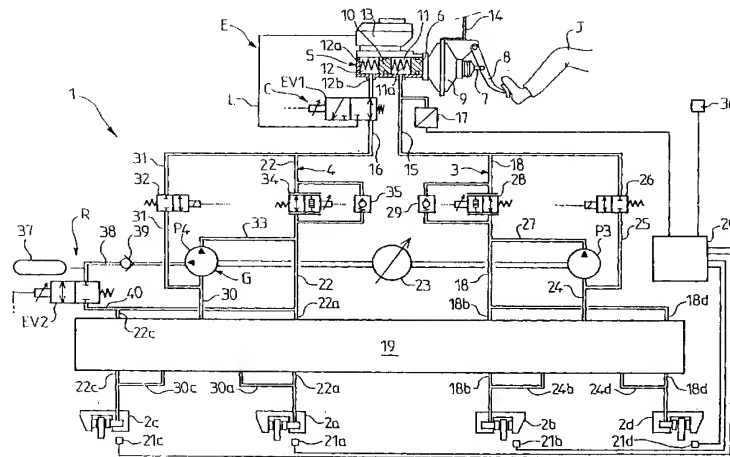
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/006285 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B60T 7/06**, 17/18, 8/88
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Wernerstrasse 51, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR02/02440
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MICHON, Jean-Pierre** [FR/FR]; 19, rue des Sources, F-77178 Saint-Pathus (FR). **VERBO, Ulysse** [FR/FR]; 41bis, rue du CT Brasseur, F-93600 Aulnay-sous-Bois (FR).
- (22) Date de dépôt international : 11 juillet 2002 (11.07.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (74) Mandataire : **HURWIC, Aleksander**; Bosch Systèmes de Freinage, Service Brevets, 126, rue de Stalingrad, F-93700 Drancy (FR).
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 01/09444 13 juillet 2001 (13.07.2001) FR
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HYDRAULIC BRAKE SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : INSTALLATION DE FREINAGE HYDRAULIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention relates to a motor vehicle hydraulic brake system consisting of: two braking circuits (3, 4) which are supplied separately by a master cylinder (5) comprising a primary chamber (11) and a secondary (12) chamber which are associated respectively with a braking circuit; and means for draining (E) the brake fluid from at least one chamber (12) of the master cylinder in order to empty said chamber at least partially during a collision so as to prevent the brake pedal (8) from rising up. The aforementioned drain means (E) comprise (i) a connection (L) between the chamber (12) in question and a pressure-free brake liquid tank (13) and (ii) a means for controlling (C) said connection which is sensitive to a determined deceleration value. Said control means (C) can occupy two positions, namely: a first position for the normal operation of the vehicle in which the connection (L) between the chamber (12) and the tank (13) is cut off, the braking circuit (4) being powered; and a second position, which is used in the event of a collision causing a deceleration greater than the determined value, in which the connection (L) between the chamber (12) and the tank (13) is established, while the braking circuit (4) located downstream is isolated.

(57) Abrégé : Installation de freinage comprenant deux circuits de freinage (3,4) alimentés séparément par un maître-cylindre (5) comportant des chambres primaire (11) et secondaire (12) associées respectivement à un circuit de freinage, et des moyens d'évacuation (E) du liquide de frein d'au moins une chambre (12) pour la vider, au

[Suite sur la page suivante]



WO 03/006285 A1



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

moins en partie, lors d'une collision afin d'éviter une remontée de la pédale de frein (8). Les moyens d'évacuation (E) comprennent une liaison (L) entre la chambre (12) concernée et un réservoir (13) de liquide de frein hors pression et un moyen de commande (C) de cette liaison, sensible à une décélération déterminée, ce moyen (C) commandant en fonctionnement normal, la coupure de la liaison (L) entre la chambre (12) et le réservoir (13), le circuit de freinage (4) étant alimenté, et en cas de décélération supérieure à la valeur déterminée, l'établissement de la liaison (L), le circuit de freinage (4) situé en aval étant isolé.

# INSTALLATION DE FREINAGE HYDRAULIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

L'invention est relative à une installation de freinage hydraulique pour véhicule automobile, du genre de celles qui comprennent :

- deux circuits de freinage alimentés séparément par un maître-cylindre comportant une chambre primaire et une chambre secondaire associées respectivement à un circuit de freinage et, dans la chambre primaire, un piston commandé par une tige actionnée à partir d'une pédale de frein, le maître-cylindre étant supporté par une paroi située en avant des jambes du conducteur,
- et des moyens d'évacuation du liquide de frein d'au moins une chambre du maître-cylindre pour la vider, au moins en partie, lors d'une collision afin d'éviter une remontée de la pédale de frein.

Une installation de freinage de ce type est connue, par exemple d'après EP-B-0 750 555. Selon ce document, les moyens d'évacuation du liquide de frein comprennent des chambres, ou des accumulateurs basse pression, dans lesquels peut être envoyé le liquide refoulé hors du maître-cylindre. Cette solution permet, certes, d'éviter ou de limiter une remontée de la pédale de frein en cas de collision, mais présente l'inconvénient de faire chuter la pression dans le circuit de freinage concerné. Pour atténuer cet inconvénient et conserver une action résiduelle de freinage, il est indiqué à la fin du document que les accumulateurs basse pression sont prévus plus petits que les chambres de pression du maître-cylindre. Toutefois, même avec une telle mesure, le niveau de freinage reste inférieur à celui d'un freinage classique. En outre, la limitation ainsi imposée au volume des accumulateurs basse pression réduit leur efficacité .

L'invention a pour but, surtout, de fournir une installation de freinage hydraulique pour véhicule automobile, du genre défini précédemment, dans laquelle les inconvénients rappelés ci-dessus ne se produisent plus ou à un degré moindre.

Il est souhaitable, en particulier, que le circuit de freinage concerné par les moyens d'évacuation du liquide de frein conserve sa capacité de freinage, sans faire obstacle pour autant à l'effacement de la pédale de frein en cas d'écrasement frontal.

Il est souhaitable également que la solution proposée soit simple, économique et fiable.

Selon l'invention, une installation de freinage hydraulique du genre défini précédemment est caractérisée par le fait que les moyens  
5 d'évacuation du liquide comprennent, pour la chambre concernée du maître-cylindre, d'une part, une liaison entre cette chambre et un réservoir de liquide de frein hors pression et, d'autre part, un moyen de commande de cette liaison, sensible à une décélération de valeur déterminée, ce moyen de commande pouvant prendre deux positions à  
10 savoir une première position, en fonctionnement normal du véhicule, pour laquelle la liaison entre la chambre et le réservoir est coupée, le circuit de freinage étant alimenté, et une deuxième position, en cas de collision provoquant une décélération supérieure à la valeur déterminée, pour laquelle la liaison entre la chambre et le réservoir est établie, tandis que le  
15 circuit de freinage situé en aval est isolé.

L'isolement du circuit de freinage, relativement au réservoir et au maître-cylindre, permet de maintenir ou d'établir une pression du liquide de freinage dans ce circuit, sans inconvénient au niveau de l'effacement de la pédale de frein.

20 Le moyen de commande peut être constitué par une électrovalve à deux positions commandée par un capteur de décélération, par exemple le capteur installé sur un coussin pneumatique gonflable (airbag) de sécurité.

Avantageusement, l'installation comporte des moyens pour  
25 renforcer le freinage dans le circuit isolé en cas de collision. On obtient alors une surassistance qui est particulièrement intéressante dans le cas où un véhicule poursuit sa trajectoire après avoir subi un choc qui a déclenché des moyens d'évacuation du liquide.

Les moyens pour renforcer le freinage peuvent comprendre un  
30 accumulateur hydropneumatique haute pression (notamment pression supérieure à 20 bars) branché sur la conduite d'alimentation en liquide sous pression des freins du circuit concerné, en aval du moyen de commande et un moyen de mise en service de l'accumulateur, sensible à la décélération.

35 Le moyen de mise en service de l'accumulateur peut comprendre une électrovalve prévue entre l'accumulateur et la conduite alimentant les freins en liquide sous pression, cette électrovalve étant

commandée en fonction de la décélération subie par le véhicule et pouvant occuper deux positions, à savoir une première position, en fonctionnement normal, dans laquelle l'électrovalve est fermée et empêche toute communication entre l'accumulateur et la conduite des freins du circuit, et une seconde position, en cas de collision, permettant d'alimenter sous pression les freins du circuit à partir de l'accumulateur .

Des moyens de gonflage sous pression de cet accumulateur sont prévus. Ces moyens de gonflage peuvent comprendre une conduite raccordant l'entrée de l'accumulateur haute pression à une partie du circuit de freinage qui est mise sous forte pression, avec un clapet anti-retour empêchant tout écoulement de l'accumulateur vers ladite partie.

Avantageusement, l'installation de freinage comprend un système ABS (antiblocage des roues) qui comporte, pour chaque circuit de freinage, une pompe hydraulique propre à être entraînée par un moteur lorsque des conditions nécessitant l'intervention du système ABS sont détectées, et un groupe de valves commandées par un calculateur selon des indications fournies par des capteurs pour moduler la pression de liquide dans les freins de roues et assurer un freinage optimal évitant un blocage, le refoulement de chaque pompe du système ABS se faisant en aval du susdit moyen de commande, sur une conduite allant aux cylindres des freins du circuit.

En cas de collision déclenchant le moyen de commande, le système ABS se trouve isolé du maître-cylindre. Avantageusement, l'accumulateur hydropneumatique sous pression est branché sur le refoulement de la pompe du système ABS pour le circuit considéré, laquelle pompe constitue le moyen de gonflage de l'accumulateur avec interposition du clapet anti-retour .

On peut prévoir, lors de chaque démarrage du véhicule, une séquence de fonctionnement de la pompe pour un gonflage de l'accumulateur à une pression suffisante. Le cas échéant, on peut prévoir à des intervalles réguliers la mise en fonctionnement de la pompe pour regonfler l'accumulateur et maintenir une pression suffisante dans ce dernier.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un exemple de réalisation décrit avec référence aux dessins ci-annexés, mais qui n'est nullement

limitatif. Sur ces dessins :

Fig.1 est un schéma d'une installation de freinage hydraulique selon l'invention, en fonctionnement normal.

Fig.2 est un schéma de l'installation en cas de collision frontale.

5 Fig.3, enfin, est un schéma d'une phase transitoire possible en cas de collision frontale.

En se reportant à Fig.1, on peut voir une installation 1 de freinage hydraulique pour véhicule automobile pour actionner des freins de roue 2a, 2b pour les roues avant, et 2c, 2d pour les roues arrière.  
10 Chaque frein de roue comporte de manière classique un cylindre dans lequel un piston peut être déplacé par un liquide sous pression afin d'appliquer un patin de frein contre un élément, disque ou tambour, lié en rotation à la roue à freiner.

L'installation 1 comprend deux circuits de freinage respectivement 3, 4 alimentés séparément par un maître-cylindre tandem 5. Le circuit 3 comprend le frein 2b de la roue avant gauche et le frein 2d de la roue arrière droite. L'autre circuit 4 comprend le frein 2a de la roue avant droite et le frein 2c de la roue arrière gauche. Dans l'exemple considéré, les deux circuits ont donc une configuration croisée en X. Bien  
20 entendu, une autre configuration est possible par exemple celle dans laquelle le circuit 3 correspond aux deux freins arrière et le circuit 4 aux deux freins avant.

Le maître-cylindre 5 comprend un piston primaire 6 commandé par une tige 7 actionnée par une pédale de frein 8. Une extrémité de la  
25 tige 7 est articulée sur la pédale 8. Un servomoteur 9, notamment formé par une capsule pneumatique à dépression, est prévu pour amplifier l'effort exercé sur la pédale 8. Le piston primaire 6 est lié à la sortie du servomoteur 9 et, de cette manière, à la tige 7. Le piston primaire 6 peut coulisser dans le maître-cylindre 5. Un piston secondaire 10 est disposé  
30 dans le maître-cylindre en avant du piston 6 et peut également coulisser dans le maître-cylindre. En considérant le sens de progression normal du véhicule, le maître-cylindre 5 est disposé en avant de la pédale 8 et l'ensemble est orienté suivant la direction longitudinale du véhicule.

Une chambre primaire 11 remplie de liquide est formée entre le  
35 piston 6 et le piston 10 ; un ressort 11a est disposé dans cette chambre entre les deux pistons. Une chambre secondaire 12, également remplie de liquide est formée entre le piston 10 et le fond du maître-cylindre éloigné

du piston 6. Un ressort 12a est disposé dans la chambre 12. Les deux chambres 11, 12 du maître-cylindre sont reliées à un réservoir de liquide hors pression 13, également appelé bête, pour l'alimentation des chambres 11, 12 en liquide de frein.

5 Le maître-cylindre 5 avec le servomoteur 9 est supporté par une paroi 14 située en avant des jambes J du conducteur. L'extrémité haute de la pédale 8 est articulée sur un palier supporté par la paroi 14.

La chambre primaire 11 est reliée par une conduite 15 au circuit primaire de freinage 3. La chambre secondaire 12 est reliée, sur sa sortie  
10 12b, par une conduite 16 au circuit secondaire de freinage 4. Un capteur de pression 17 est monté sur la conduite 15 et convertit la pression en une tension électrique. Le circuit 3 comprend une canalisation 18 prolongeant en aval la conduite 15, et se divisant en deux branches 18b, 18d reliées respectivement aux freins 2b, 2d.

15 L'installation de freinage comprend un système ABS (antiblocage des roues) qui comporte un groupe 19 de valves (non représentées) commandées par un calculateur 20 selon des indications fournies par des capteurs, notamment des capteurs 21a, 21b, 21c, 21d, de la vitesse de rotation de chaque roue du véhicule.

20 Le circuit secondaire 4 comprend une canalisation 22 qui prolonge en aval la conduite 16 et qui se divise en deux branches 22a, 22c pour alimenter respectivement les freins 2a, 2c.

Les canalisations 18b, 18d, 22a, 22c traversent des valves respectives prévues dans le groupe 19.

25 Le système ABS comporte en outre un moteur électrique 23 et, pour chaque circuit 3, 4 une pompe correspondante P3, P4 propre à être entraînée par le moteur 23. Ce moteur 23 est mis en marche lorsque des conditions nécessitent l'intervention du système ABS, par exemple lorsqu'un blocage d'une roue est détecté par un capteur.

30 L'aspiration de la pompe P3 est reliée aux freins 2b, 2d par une conduite 24 qui se divise en deux branches 24b, 24d. Les branches 24b, 24d traversent une valve respective prévue dans le groupe 19 et commandée par le calculateur 20. Un clapet anti-retour (non représenté) est prévu sur la conduite 24 pour autoriser l'écoulement depuis les  
35 cylindres de frein vers l'aspiration de la pompe P3 mais pour empêcher un écoulement en sens inverse. L'aspiration de la pompe P3 est en outre

reliée par une canalisation 25 à la conduite 15, par l'intermédiaire d'une valve 26 à deux positions et une voie, qui est normalement fermée.

Le refoulement de la pompe P3 est relié par une conduite 27 à la canalisation 18. Une électrovalve 28 à deux positions, commandée par le calculateur 20 et normalement ouverte, est disposée sur la canalisation 18 en amont de la jonction de la conduite 27 avec la canalisation 18. Un clapet anti-retour 29 est branché entre l'entrée et la sortie de la valve 28 ; le clapet 29 permet l'écoulement de la conduite 15 vers les freins 2b, 2d, et empêche un écoulement en sens inverse.

D'une manière semblable à celle décrite à propos de la pompe P3, la pompe P4 a son aspiration reliée aux cylindres des freins 2a, 2c par une conduite 30 qui traverse le bloc 19 et qui se divise en deux branches 30a, 30c . Dans le groupe 19, les branches 30a, 30c sont munies d'électrovalves, normalement fermées, commandées par le calculateur 20, tandis qu'un clapet anti-retour est monté sur la partie de la conduite 30 située dans le groupe 19 pour permettre l'aspiration par la pompe P4 mais empêcher un reflux.

Une canalisation 31 de dérivation est raccordée d'un côté à la conduite 30 et, de l'autre côté, à la conduite 16. Une électrovalve 32, normalement fermée est montée sur la canalisation 31. L'électrovalve 32 est commandée par le calculateur 20 la liaison électrique étant simplement amorcée sur Fig.1.

Un orifice de refoulement de la pompe P4 est relié par une conduite 33 à la canalisation 22 qui alimente en liquide sous pression les freins 2a, 2c. Une électrovalve 34 à deux positions, commandée par 20 et normalement ouverte, est disposée sur la canalisation 22 en amont du raccord avec la canalisation 33 et en aval du raccord avec les canalisations 16 et 31. Un clapet anti-retour 35 est branché en dérivation entre l'entrée et la sortie de la valve 34, ce clapet 35 autorisant le passage de liquide en provenance du maître-cylindre vers les freins 2a, 2c, et empêchant un écoulement en sens inverse.

Un moyen d'évacuation E du liquide de frein d'au moins une chambre, à savoir la chambre secondaire 12 dans l'exemple considéré, est prévu pour vider, au moins en partie, cette chambre 12 lors d'une collision. Ceci permet d'éviter une remontée de la pédale de frein 8, en cas d'écrasement frontal du véhicule provoquant un recul du maître-cylindre 5, susceptible de blesser le conducteur aux jambes.



Selon l'invention, le moyen d'évacuation E comprend, sur la conduite de sortie 16 de la chambre secondaire 12 du maître-cylindre, en amont du raccordement des canalisations 22 et 31 avec cette conduite 16, une canalisation de liaison L entre la chambre 12 et le réservoir 13 de liquide hors pression.

Un moyen de commande C de la liaison L sensible à une décélération du véhicule est prévu. Le moyen C est propre à fermer la liaison L entre la sortie 12b de la chambre 12 et le réservoir 13 en fonctionnement normal du véhicule, pour des décélérations inférieures à une limite déterminée, tout en assurant la communication entre la chambre 12 et les freins 2a, 2c. Par contre, si la décélération dépasse la limite prédéterminée notamment en cas de collision frontale, le moyen de commande C ouvre la liaison L entre la sortie 12b et le réservoir 13 et maintient isolé le circuit de freinage 4 situé en aval ; toute communication est coupée entre le circuit 4 d'une part, et la chambre 12 et le réservoir 13 d'autre part.

Le moyen de commande C est avantageusement constitué par une électrovalve EV1 à deux positions, et deux voies. Cette électrovalve EV1 est commandée par le calculateur 20 selon la décélération captée par un décéléromètre 36 qui envoie son information au calculateur 20. Le décéléromètre 36 peut être celui qui équipe un coussin pneumatique gonflable de sécurité (airbag) prévu dans le véhicule.

En position normale représentée sur Fig.1, l'électrovalve EV1 établit la communication entre la partie aval et la partie amont de la canalisation 16 de sorte que la chambre 12 du maître-cylindre permet d'alimenter les freins 2a, 2c. Cette configuration correspond au fonctionnement normal du véhicule.

Dans le cas d'une collision provoquant une décélération supérieure à la limite prédéterminée, le calculateur 20 commande le changement de position de l'électrovalve EV1 qui passe dans la position illustrée sur Fig.2. La sortie 12b de la chambre 12 est alors reliée à la bache 13, tandis que la partie aval de la conduite 16 et le circuit de freinage 4 sont isolés de la sortie 12b. La coupure ou fermeture établie dans la conduite 16, pour isoler le circuit 4, permet de conserver ou d'augmenter la pression de freinage dans le circuit 4, sans interférence avec le volume de liquide de la chambre 12.

Avantageusement, des moyens R sont prévus pour renforcer le freinage dans le circuit 4 lorsque l'électrovalve EV1 a été actionnée et que le circuit 4 est isolé de la sortie 12b.

Les moyens R comprennent un accumulateur hydropneumatique 5 37 haute pression (notamment pression supérieure à 20 bars) relié par une canalisation 38, munie d'un clapet anti-retour 39, à un moyen de gonflage hydraulique G. Le clapet 39 est disposé de manière à permettre le passage de liquide du moyen de gonflage G vers l'accumulateur 37 pour une augmentation de pression, mais interdit un écoulement en sens inverse. 10 Avantageusement, lorsque l'installation de freinage est équipée d'un système ABS, le moyen de gonflage G est constitué par la pompe P4 associée au circuit de freinage 4. La canalisation 38 est branchée sur un autre orifice de refoulement de la pompe P4. Si cette pompe ne comporte qu'une sortie, la conduite 38 est reliée à la conduite 33.

15 Le moyen R comprend en outre une électrovalve EV2, commandée par le calculateur 20, installée sur une canalisation 40 qui relie l'accumulateur 37 aux branches 22a, 22c alimentant les freins 2a, 2c. Cette canalisation 40 est elle-même reliée à la conduite 38 en amont du clapet 39. L'électrovalve EV2 est du type à deux positions et une voie. 20 En fonctionnement normal l'électrovalve EV2 est en position fermée comme illustré sur Fig.1; lorsqu'elle est actionnée elle passe dans la position qui fait communiquer l'accumulateur 37 avec les canalisations 22a, 22c.

L'électrovalve EV2 est commandée par le calculateur 20 dans 25 les mêmes conditions que EV1, c'est-à-dire qu'elle est actionnée lorsque la décélération du véhicule dépasse une limite détectée par le décéléromètre 36.

Le calculateur 20 est avantageusement programmé pour commander, lors de chaque mise en marche du véhicule, une séquence de 30 fonctionnement du moteur électrique 23 d'une durée suffisante pour assurer le gonflage de l'accumulateur 37 par la pompe P4. Le cas échéant, on peut prévoir de répéter une telle séquence à des intervalles de temps déterminés. Une solution plus coûteuse consisterait à prévoir un capteur de pression sur l'accumulateur 37 pour commander la mise en 35 marche du moteur 23 et de la pompe P4 lorsque la pression de l'accumulateur 37 devient inférieure à une limite déterminée.

Lorsqu'une collision a provoqué l'actionnement des électrovalves EV1 et EV2 comme illustré sur Fig.2, et lorsque le système ABS est mis en service, un phénomène de cavitation peut se produire à l'aspiration de la pompe P4. Pour assurer une alimentation en liquide de la pompe P4, on peut prévoir dans le programme du calculateur 20 des séquences de très courte durée, par exemple de l'ordre de quelques millisecondes, pendant lesquelles l'électrovalve EV1 revient dans la position qui établit la liaison avec l'aval tandis que l'électrovalve 32 passe dans la position d'ouverture, comme illustré sur Fig.3. Après cette brève séquence, l'installation repasse dans la configuration de Fig.2.

Dans l'exemple de réalisation décrit, seul le circuit 4 est équipé des valves EV1, EV2 et de l'accumulateur 37. Il est possible de prévoir des moyens semblables sur l'autre circuit 3 de manière à vider également la chambre primaire 11 du maître-cylindre en cas de collision.

Ceci étant, le fonctionnement de l'installation de freinage selon l'invention est le suivant .

En utilisation normale du véhicule, à chaque démarrage, l'accumulateur 37 est gonflé par la séquence initiale de fonctionnement du moteur 23 et de la pompe P4. Lorsque le véhicule circule normalement, le moteur 23 est arrêté. La valve EV1 est dans la position de Fig.1, c'est-à-dire qu'elle fait communiquer l'amont et l'aval, tandis que la valve EV2 est en position fermée.

Lorsque le conducteur freine en appuyant sur la pédale 8, l'effort amplifié par le servomoteur pneumatique 9 est appliqué au piston 6. Le liquide sous pression des chambres 11 et 12 actionne les freins 2b, 2d, et 2a, 2c des deux circuits 3 et 4.

Lorsque des conditions de mise en service du système ABS sont détectées lors d'un freinage, par exemple blocage de l'une des roues, le moteur 23 est mis en marche et les valves 28 et 34 changent de position. Le freinage est alors pris en charge par le système ABS.

Si le véhicule entre en collision et si une décélération supérieure à la limite prédéterminée se produit, le capteur 36 envoie au calculateur 20 une information qui provoque l'actionnement des valves EV1 et EV2 . Ces valves passent de la position de Fig.1 à celle représentée sur Fig.2.

La valve EV1 met en communication la chambre 12 avec le réservoir 13 ce qui permet au liquide de la chambre 12 d'être évacué . Ceci évite ou limite un recul de la tige 7 et une remontée de la pédale 8

lors d'un écrasement frontal et d'un recul du maître-cylindre 5. L'électrovalve EV1 isole en outre la partie aval du circuit 4 de la sortie 12b et du réservoir 13, et évite une chute de pression dans le circuit de freinage 4.

5           La valve EV2 est passée dans la position d'ouverture de sorte que le liquide sous pression de l'accumulateur 37 peut alimenter les branches 22a, 22c et les freins 2a, 2c. Il en résulte une surassistance de freinage dans la mesure où la pression de l'accumulateur 37 est supérieure à celle régnant dans les branches 22a, 22c.

10           Ainsi, le freinage est maintenu ou même augmenté dans le circuit 4, ce qui améliore la maîtrise du véhicule sans interférer sur le liquide de la chambre 12, ni provoquer de recul de la tige 7. Il est possible en effet que le véhicule, après un choc ayant déclenché les valves EV1 et EV2, poursuive sa trajectoire.

15           En outre, le système ABS reste opérationnel après déclenchement des électrovalves EV1 et EV2 pour maintenir en ligne droite le véhicule s'il poursuit sa course après un choc.

          La séquence de réalimentation en liquide de l'aspiration de la pompe P4, illustrée sur Fig.3, permet d'éviter tout phénomène de  
20 cavitation.

          La solution de l'invention est simple à mettre en œuvre, économique et efficace.

          Dans le cas d'un véhicule équipé d'un coussin pneumatique gonflable de sécurité (airbag), le déclenchement d'un tel coussin peut  
25 empêcher le conducteur de freiner. La solution de l'invention permet de suppléer l'absence de freinage du conducteur lorsque le déclenchement des électrovalves EV1 et EV2 est assuré par le même décéléromètre 36 que celui du coussin pneumatique.

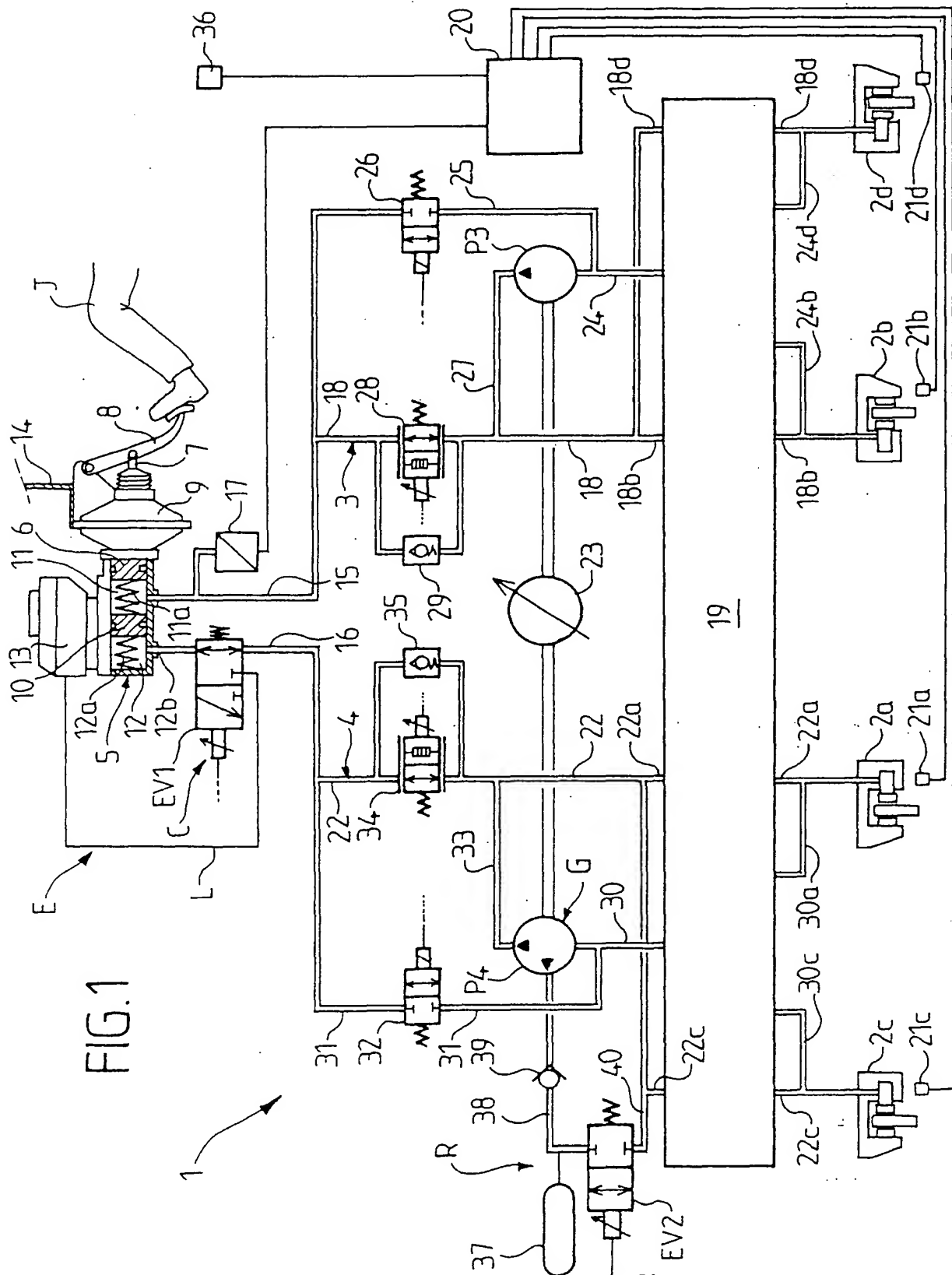
## REVENDICATIONS

1. Installation de freinage hydraulique pour véhicule automobile, comprenant :
- 5 - deux circuits de freinage (3,4) alimentés séparément par un maître-cylindre (5) comportant une chambre primaire (11) et une chambre secondaire (12) associées respectivement à un circuit de freinage et , dans la chambre primaire, un piston (6) commandé par une tige (7) actionnée à partir d'une pédale de frein (8), le maître-cylindre étant supporté par une
- 10 paroi (14) située en avant des jambes du conducteur,
- et des moyens d'évacuation (E) du liquide de frein d'au moins une chambre (12) du maître-cylindre pour la vider, au moins en partie, lors d'une collision afin d'éviter une remontée de la pédale de frein (8), caractérisée par le fait que les moyens d'évacuation (E) du liquide
- 15 comprennent, pour la chambre (12) concernée du maître-cylindre, d'une part, une liaison (L) entre cette chambre (12) et un réservoir (13) de liquide de frein hors pression et, d'autre part, un moyen de commande (C) de cette liaison, sensible à une décélération de valeur déterminée, ce moyen de commande (C) pouvant prendre deux positions à savoir une
- 20 première position, en fonctionnement normal du véhicule, pour laquelle la liaison (L) entre la chambre (12) et le réservoir (13) est coupée, le circuit de freinage (4) étant alimenté, et une deuxième position, en cas de collision provoquant une décélération supérieure à la valeur déterminée, pour laquelle la liaison (L) entre la chambre (12) et le réservoir (13) est
- 25 établie, tandis que le circuit de freinage (4) situé en aval est isolé.
2. Installation de freinage selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le moyen de commande (C) est constitué par une électrovalve (EV1) à deux positions commandée par un capteur de décélération (36).
- 30 3. Installation de freinage selon la revendication 2, caractérisée par le fait que le capteur de décélération (36) est celui installé pour commander un coussin pneumatique gonflable de sécurité.
- 35 4. Installation de freinage selon l'une des revendications 1 à 3 , caractérisée par le fait qu'elle comporte des moyens (R) pour renforcer le freinage dans le circuit (4) isolé en cas de collision.

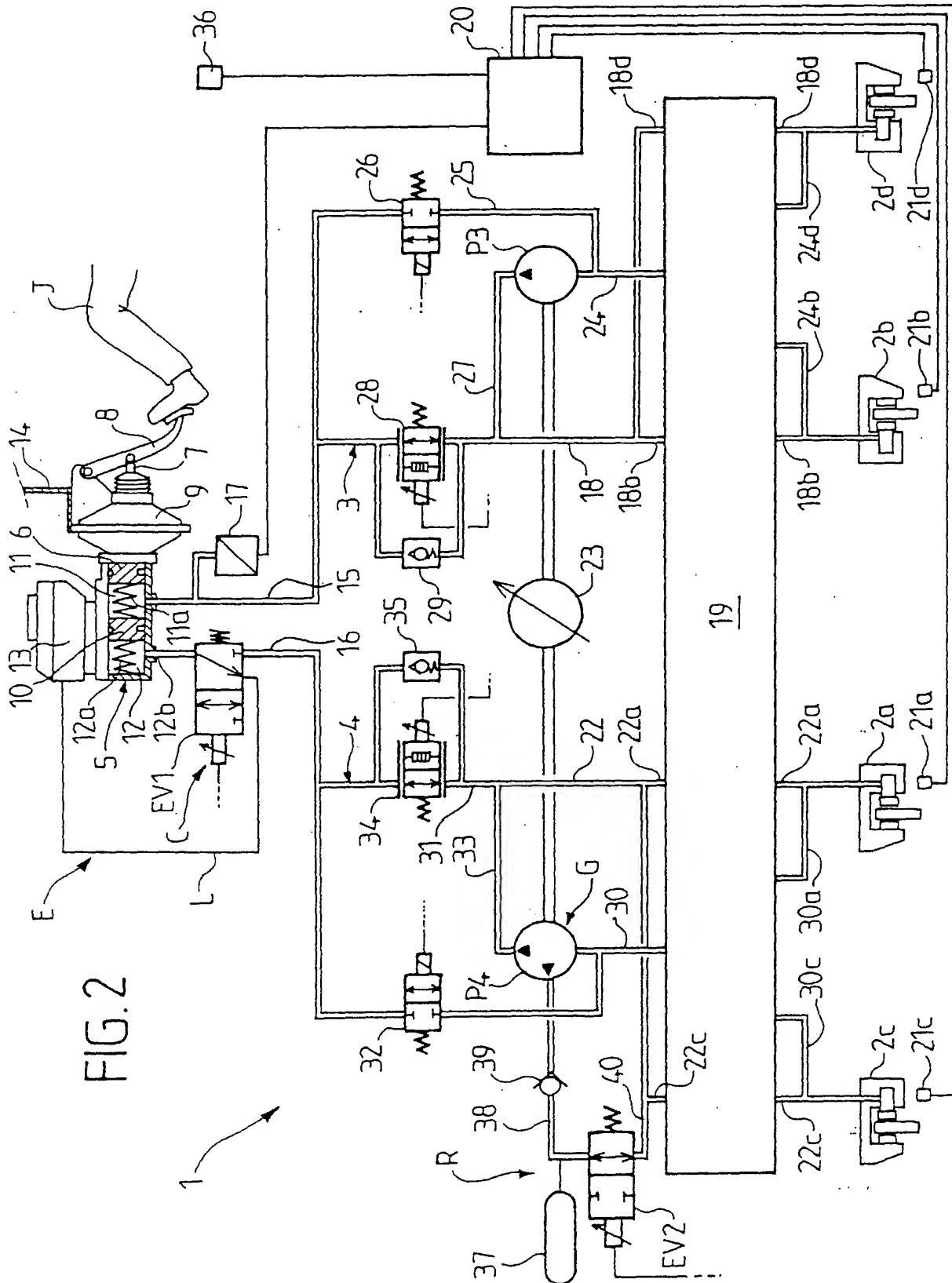
5. Installation de freinage selon la revendication 4 , caractérisée par le fait que les moyens (R) pour renforcer le freinage comprennent un accumulateur hydropneumatique (37) haute pression branché sur la conduite d'alimentation (22,22a, 22c) en liquide sous pression des freins (2a,2c) du circuit (4) concerné, en aval du moyen de commande (C), et un moyen de mise en service (EV2) de l'accumulateur, sensible à la décélération.
6. Installation de freinage selon la revendication 5 , caractérisée par le fait que le moyen de mise en service de l'accumulateur (37) comprend une électrovalve (EV2) prévue entre l'accumulateur (37) et la conduite (22, 22a, 22c) alimentant les freins en liquide sous pression, cette électrovalve (EV2) étant commandée en fonction de la décélération subie par le véhicule et pouvant occuper deux positions, à savoir une première position, en fonctionnement normal, dans laquelle l'électrovalve (EV2) est fermée et empêche toute communication entre l'accumulateur (37) et la conduite (22, 22a, 22c) des freins du circuit, et une seconde position, en cas de collision, permettant d'alimenter sous pression les freins (2a, 2c) du circuit à partir de l'accumulateur (37).
7. Installation de freinage selon la revendication 5 ou 6 , caractérisée par le fait que la pression dans l'accumulateur hydropneumatique (37) est supérieure à 20 bars.
8. Installation de freinage selon l'une des revendications 5 à 7 , caractérisée par le fait que des moyens de gonflage (G) de l'accumulateur (37) sont prévus.
9. Installation de freinage selon la revendication 8 , caractérisée par le fait que les moyens de gonflage (G) comprennent une conduite (38) raccordant l'entrée de l'accumulateur haute pression (37) à une partie du circuit de freinage (4) qui est mise sous forte pression, avec un clapet anti-retour (39) empêchant tout écoulement de l'accumulateur vers ladite partie.
10. Installation de freinage selon l'une des revendications précédentes,

- comprenant un système ABS qui comporte, pour chaque circuit de freinage, une pompe hydraulique (P3, P4) propre à être entraînée par un moteur (23) lorsque des conditions nécessitant l'intervention du système ABS sont détectées, et un groupe (19) de valves commandées par un
- 5   calculateur (20) selon des indications fournies par des capteurs pour moduler la pression de liquide dans les freins de roues , caractérisée par le fait que le refoulement de chaque pompe (P3, P4) du système ABS se fait en aval du susdit moyen de commande (C) sur une conduite (18, 22) allant aux cylindres des freins du circuit.
- 10
11. Installation de freinage selon l'ensemble des revendications 9 et 10, caractérisée par le fait que l'accumulateur hydropneumatique (37) est branché sur le refoulement de la pompe (P4) du système ABS pour le circuit considéré (4), laquelle pompe constitue le moyen de gonflage (G)
- 15   de l'accumulateur (37) avec interposition du clapet anti-retour (39).
12. Installation de freinage selon la revendication 11, caractérisée par le fait qu' une séquence de fonctionnement de la pompe (P4) est prévue à chaque démarrage du véhicule pour un gonflage de l'accumulateur (37) à
- 20   une pression suffisante.

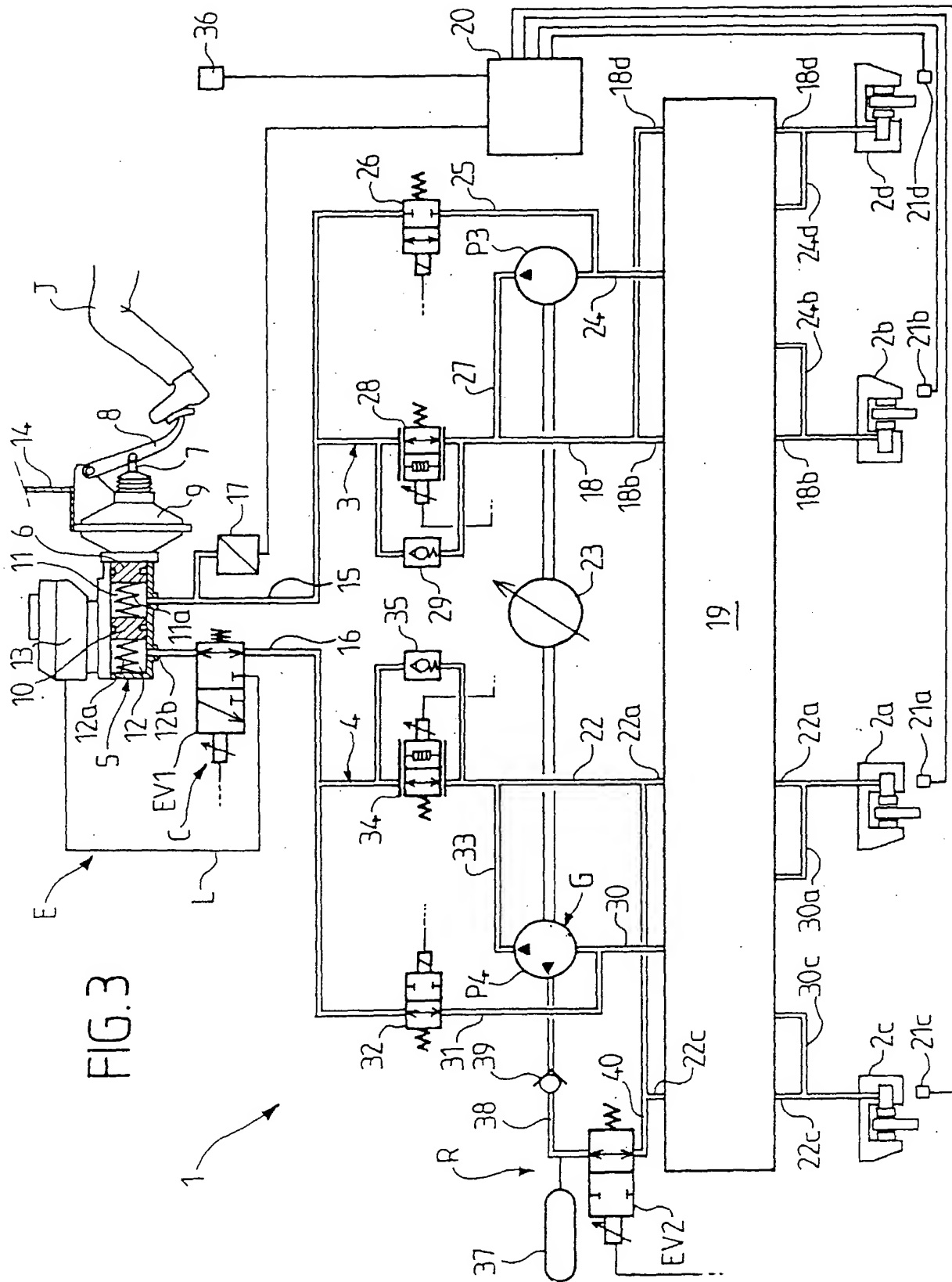
FIG. 1







3/3.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel ☐ National Application No

PCT/FR 02/02440

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T7/06 B60T17/18 B60T8/88

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 45 200 A (VOLKSWAGEN AG) 22 May 1997 (1997-05-22) column 3, line 60 -column 5, line 13; figures 1,2 ---	1
A	EP 0 750 555 B (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 11 November 1998 (1998-11-11) cited in the application the whole document ---	1,10
A	US 5 927 821 A (JURGEN BAUER) 27 July 1999 (1999-07-27) the whole document ---	1,10
A	FR 2 774 642 A (RENAULT S.A.) 13 August 1999 (1999-08-13) page 3, line 25 -page 6, line 28; figures 1,2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 2002

Date of mailing of the international search report

14/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Harteveld, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intel onal Application No

PCT/FR 02/02440

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19645200	A	22-05-1997	DE 19624548 A1	02-01-1997
			DE 19645200 A1	22-05-1997
EP 750555	B	02-01-1997	DE 4304565 A1	18-08-1994
			WO 9525027 A1	21-09-1995
			EP 0750555 A1	02-01-1997
			ES 2123776 T3	16-01-1999
			HU 77501 A2	28-05-1998
			CZ 9602686 A3	12-02-1997
			DE 59407294 D1	17-12-1998
			JP 9510160 T	14-10-1997
			SK 114996 A3	04-06-1997
			US 5927821 A	27-07-1999
US 5927821	A	27-07-1999	CZ 9602686 A3	12-02-1997
			DE 59407294 D1	17-12-1998
			EP 0750555 A1	02-01-1997
			JP 9510160 T	14-10-1997
			SK 114996 A3	04-06-1997
FR 2774642	A	13-08-1999	FR 2774642 A1	13-08-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den : Internationale No

PCT/FR 02/02440

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B60T7/06 B60T17/18 B60T8/88

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B60T B60R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 196 45 200 A (VOLKSWAGEN AG) 22 mai 1997 (1997-05-22) colonne 3, ligne 60 -colonne 5, ligne 13; figures 1,2	1
A	EP 0 750 555 B (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 11 novembre 1998 (1998-11-11) cité dans la demande le document en entier	1, 10
A	US 5 927 821 A (JURGEN BAUER) 27 juillet 1999 (1999-07-27) le document en entier	1, 10
A	FR 2 774 642 A (RENAULT S.A.) 13 août 1999 (1999-08-13) page 3, ligne 25 -page 6, ligne 28; figures 1,2	1



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 novembre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/11/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Harteveld, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der Internationale No

PCT/FR 02/02440

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19645200	A	22-05-1997	DE 19624548 A1	02-01-1997
			DE 19645200 A1	22-05-1997
EP 750555	B	02-01-1997	DE 4304565 A1	18-08-1994
			WO 9525027 A1	21-09-1995
			EP 0750555 A1	02-01-1997
			ES 2123776 T3	16-01-1999
			HU 77501 A2	28-05-1998
			CZ 9602686 A3	12-02-1997
			DE 59407294 D1	17-12-1998
			JP 9510160 T	14-10-1997
			SK 114996 A3	04-06-1997
			US 5927821 A	27-07-1999
US 5927821	A	27-07-1999	CZ 9602686 A3	12-02-1997
			DE 59407294 D1	17-12-1998
			EP 0750555 A1	02-01-1997
			JP 9510160 T	14-10-1997
			SK 114996 A3	04-06-1997
FR 2774642	A	13-08-1999	FR 2774642 A1	13-08-1999